

中華民國 第 50 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 數學科

最佳(鄉土)教材獎

080401

正六面體與六連正方形

學校名稱：澎湖縣望安鄉望安國民小學

作者： 小六 伍俊杰 小五 許嘉奕	指導老師： 林榮華 廖信傑
-------------------------	---------------------

關鍵詞：切割、旋轉 90 度

正六面體與六連正方形

摘要

正六面體的展開圖，幾乎每個五年級同學都會一、二個，而知道11個正六面體展開圖的同學就不多了。這個科學研究使用列舉法找出所有的六連正方形，然後判別哪些是正六面體的展開圖；另外我們用紙板製作正六面體，巧妙地切開它的七個邊，也得到了11個正六面體的展開圖。**值得一提的：**我們將六連正方形切割、旋轉90度分成三類；利用正六面體的三組對面的排列位置，找出判別六連正方形中哪些是正六面體的展開圖的方法。

壹、研究動機

在日常生活中可以看到一些正六面體，例如紙箱、積木、骰子、方糖等。在五年級的教材中，曾介紹正方體、長方體和球；在美勞課中老師曾教我們，使用厚紙板做正六面體，當時，沒有去細想正六面體的展開圖共有幾個？要如何分辨一個六連正方形是否為正六面體的展開圖呢？

貳、研究目的

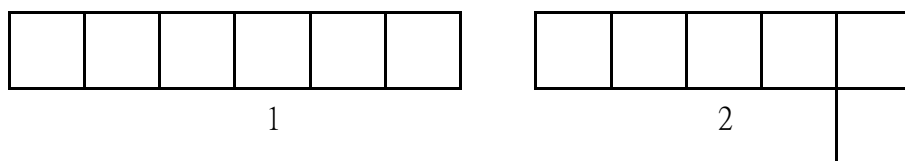
- 一、使用列舉法找出11個正六面體的展開圖。
- 二、將六連正方形切割、旋轉90度對其分類。
- 三、找出分辨一個六連正方形是否為正六面體展開圖的方法。

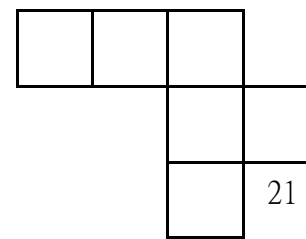
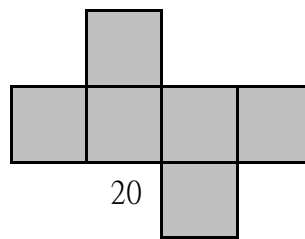
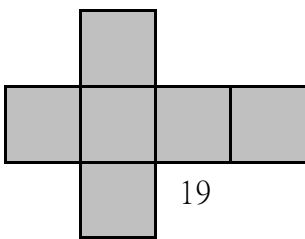
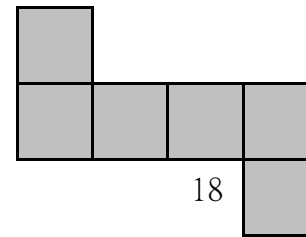
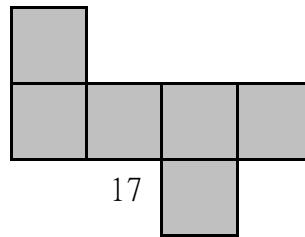
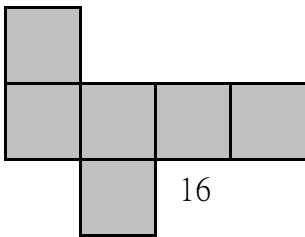
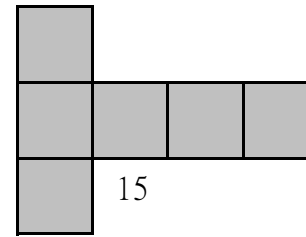
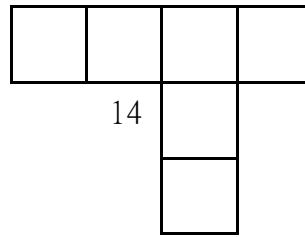
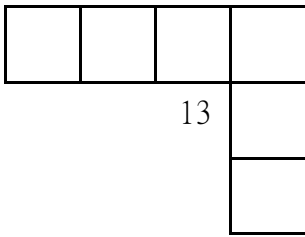
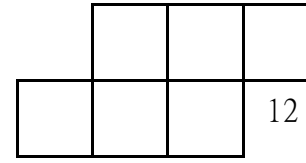
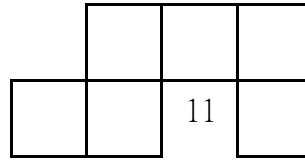
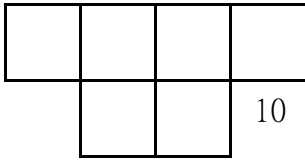
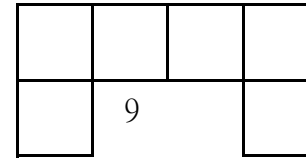
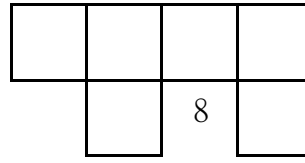
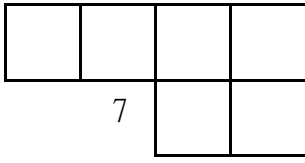
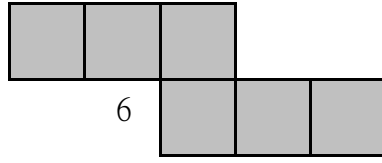
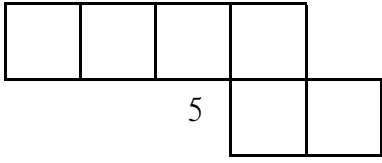
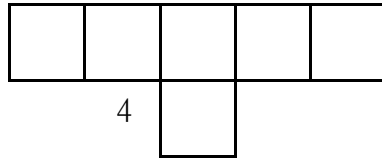
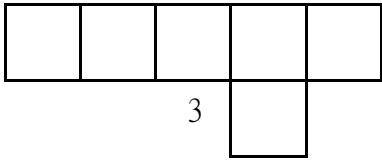
參、研究器材

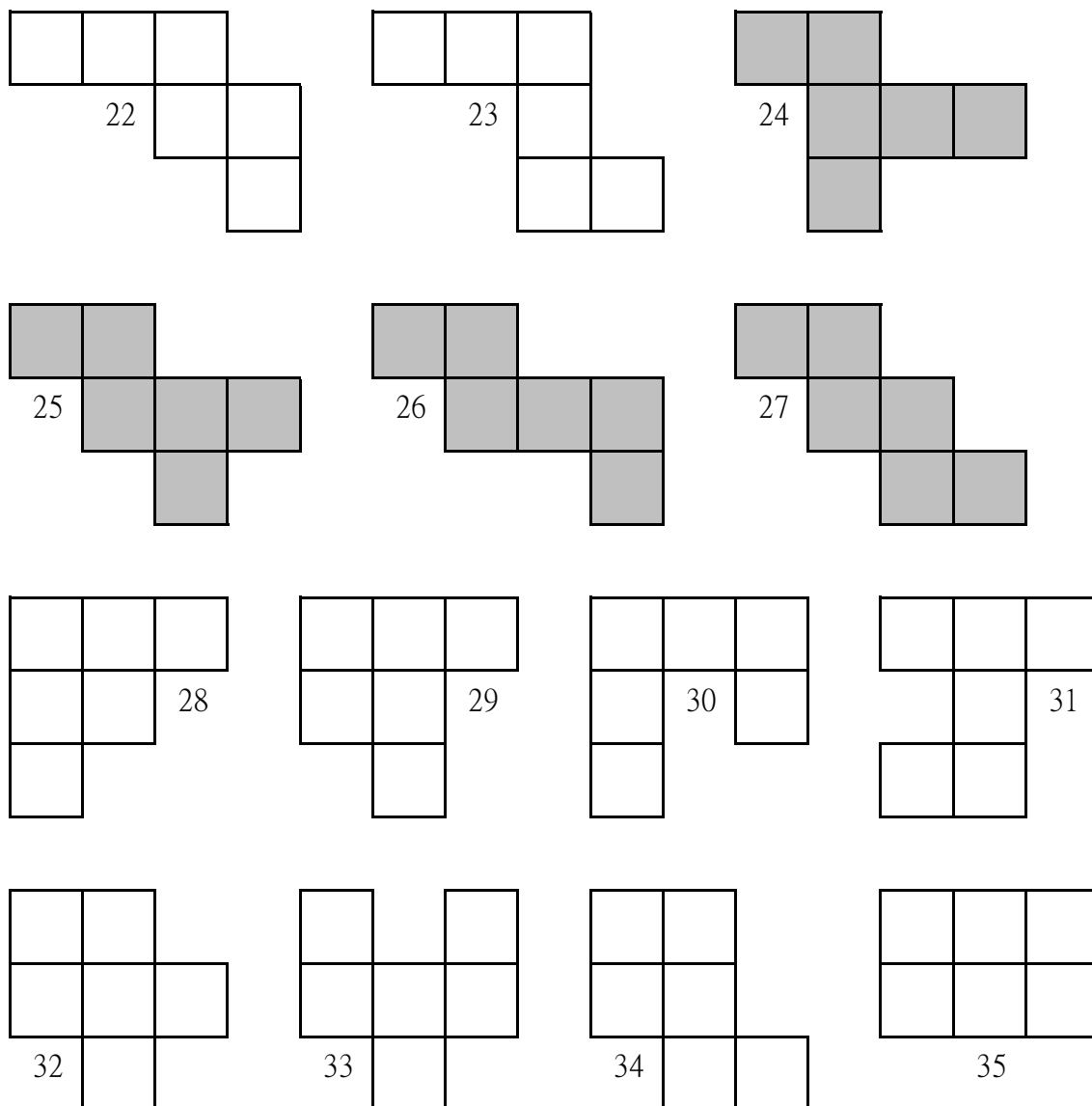
厚紙板、鉛筆、尺、美工刀、雙面膠（製作正多邊形）及夾子（夾住正多邊形）。

肆、研究方法

- 一、既然正六面體是由六個正方形以邊和邊連接在一起，我們可以找出所有的六連正方形，然後看看哪些是正六面體的展開圖。圖一是所有的六連正方形，共有35個。





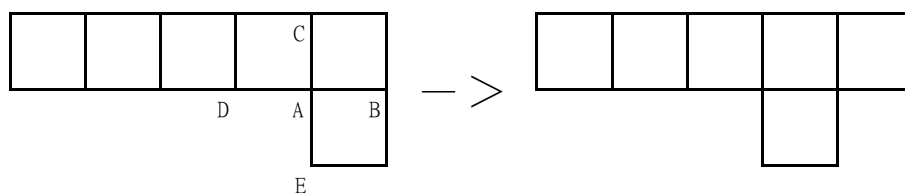


(圖一)

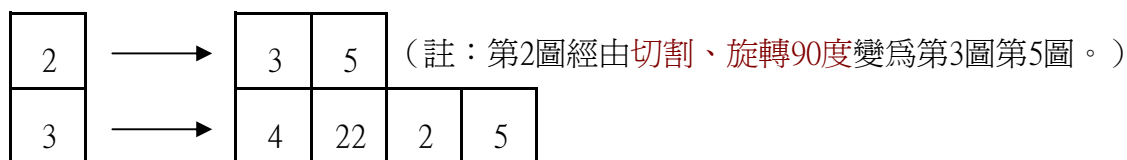
其中編號為6、15、16、17、18、19、20、24、25、26、27為正六面體的展開圖。

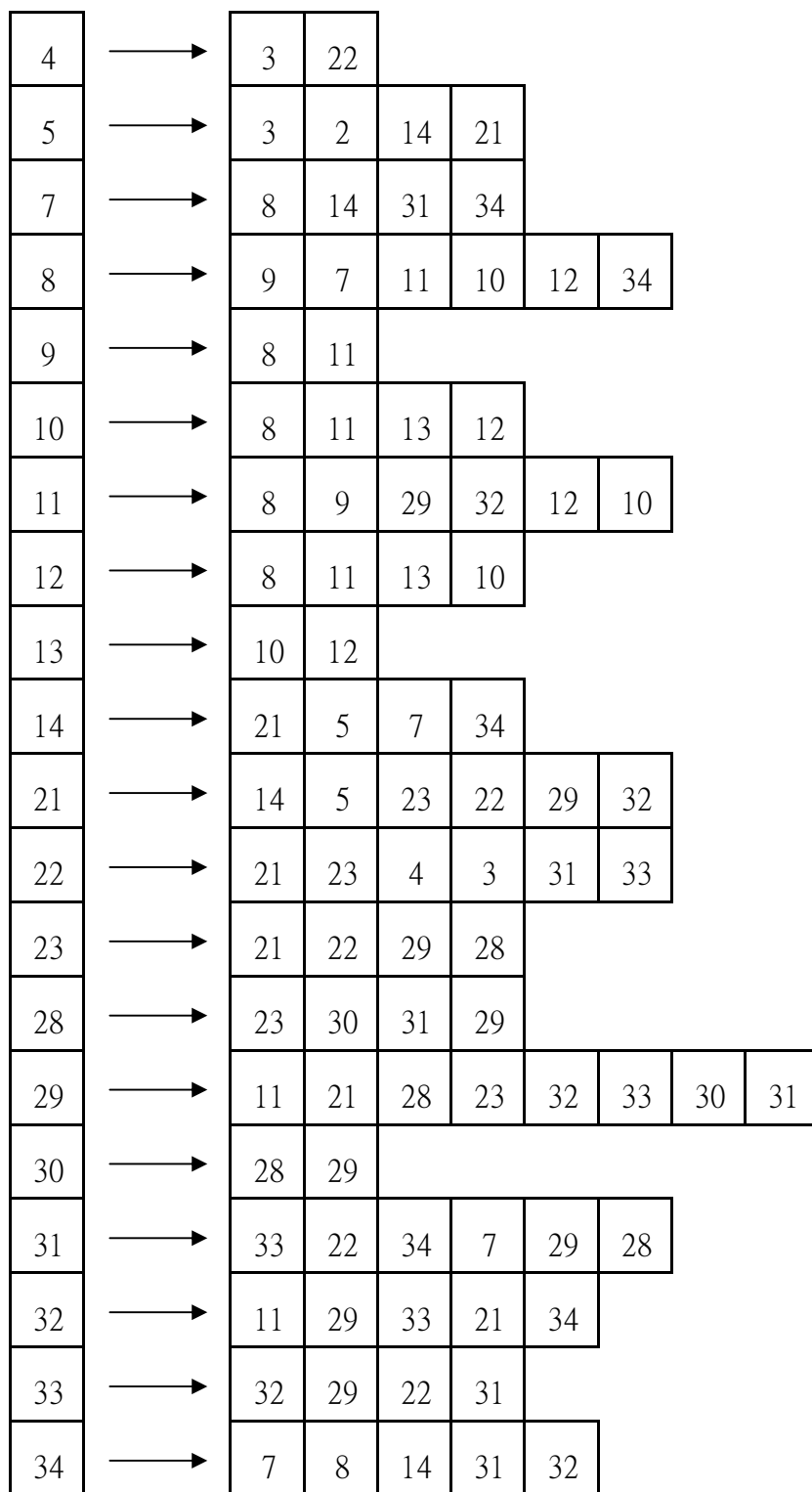
(圖一有陰影的部份為正六面體的展開圖。)

二、如左下圖，切開AB邊，旋轉90度，合併AE、AD邊，產生右下圖。



使用這個切割、旋轉90度的方法，圖一的

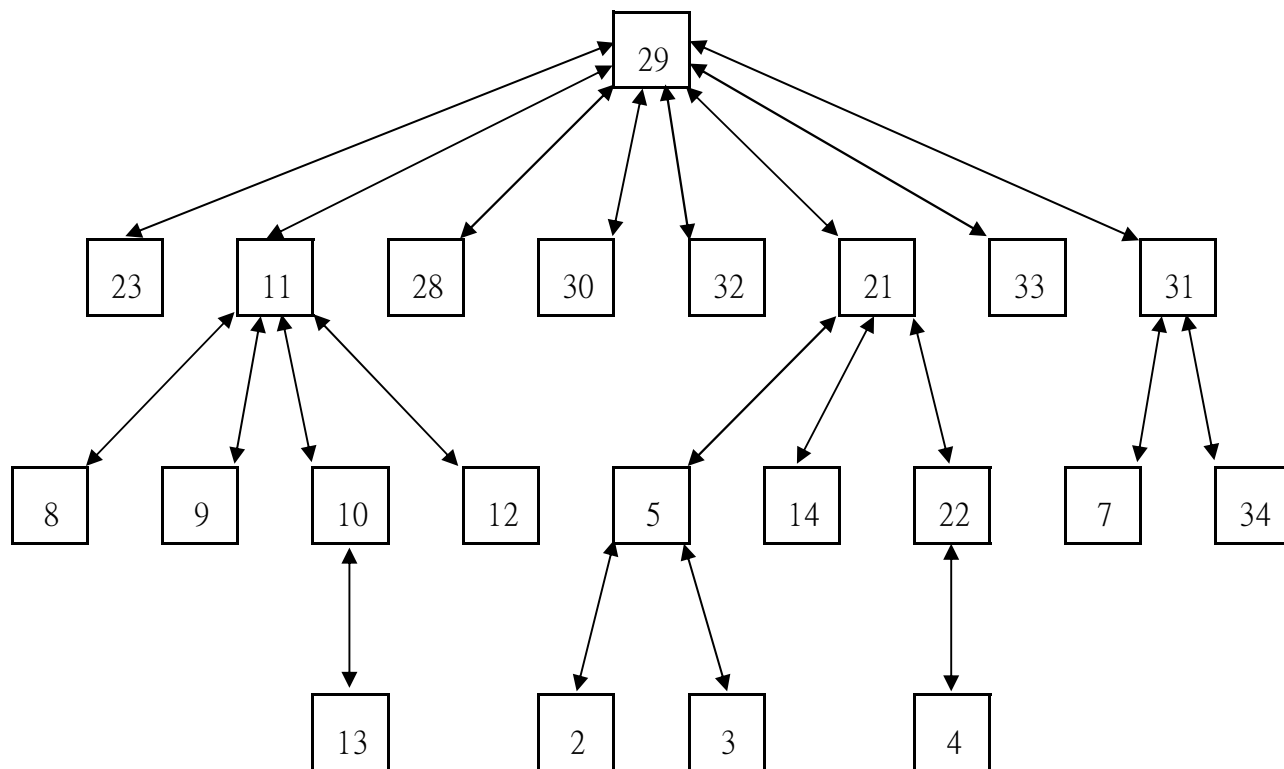




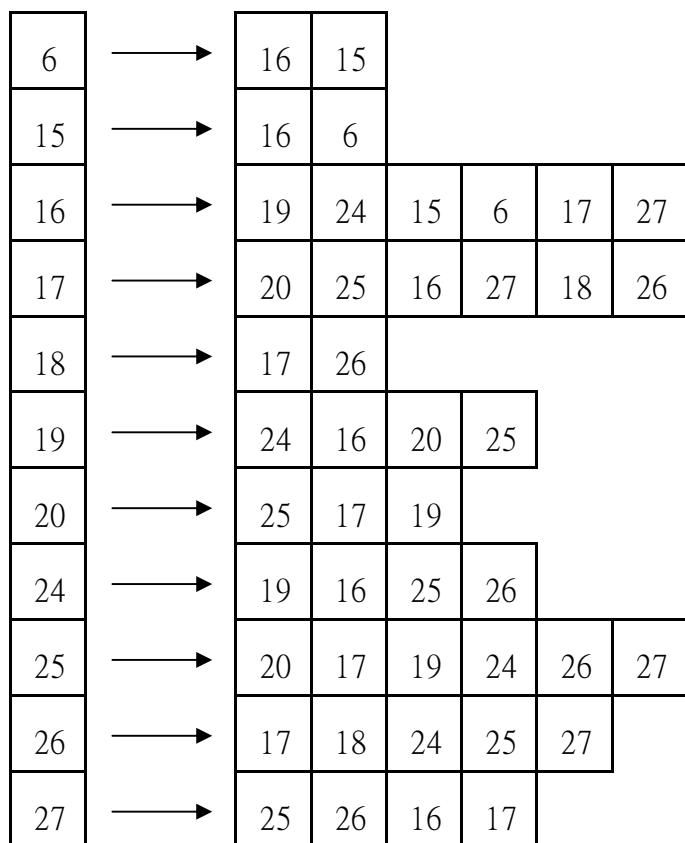
以上22個六連正方形成一類（切割、旋轉90度），這一類中的任一個圖形可

切割、旋轉90度變為另一個圖形。圖一的1和35無法切割、旋轉90度，形成一類。

爲了簡化上表，我們做了一個樹狀圖，這個樹狀圖有些變換（切割、旋轉90度）沒有表示出來：

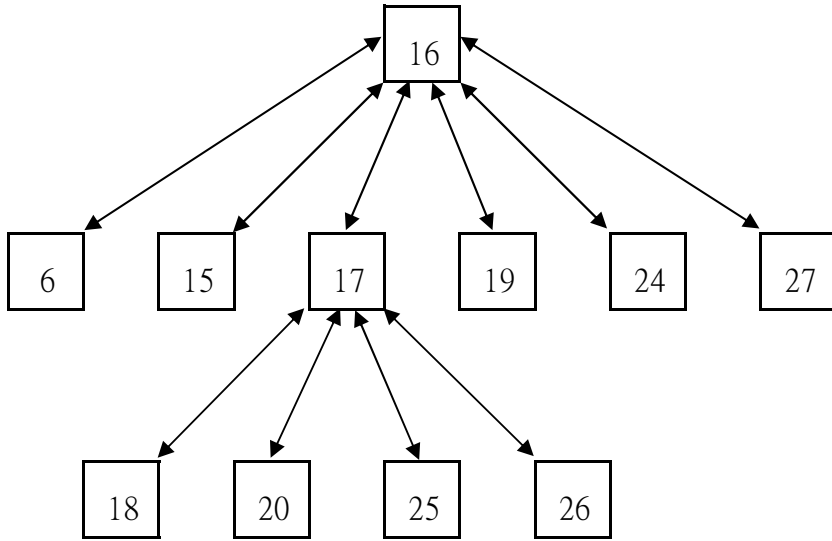


使用這個切割、旋轉90度的方法，圖一的



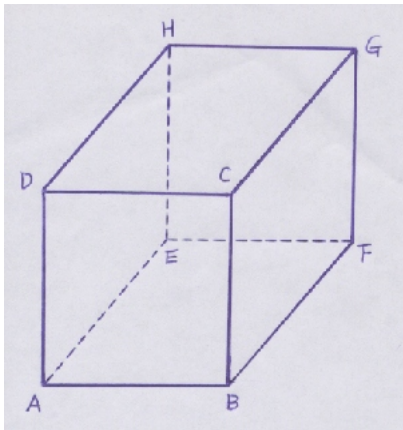
可見正六面體的展開圖形成一類。(切割、旋轉90度)

爲了簡化上表，我們做了一個樹狀圖，這個樹狀圖有些變換(切割、旋轉90度)沒有表示出來：



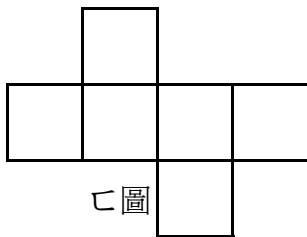
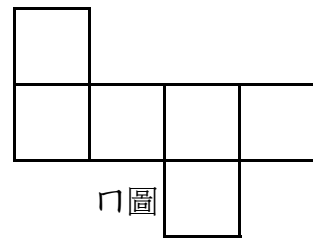
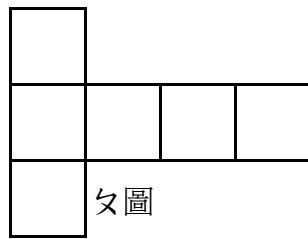
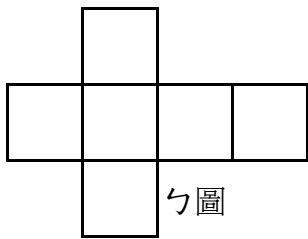
三、我們可以做一個正六面體，切開七個邊得到展開圖。如下所示的正六面體，
 CDHG的正方形為第一面，ABCD 的正方形為第二面，ABFE 的正方形為第六面。

(一) 切第一面及第六面：



1. 切CD、DH、CG、AE、BF、AB後，

- (1) 切AD產生ㄅ圖；
- (2) 切BC產生ㄅ圖；
- (3) 切FG產生ㄅ圖；
- (4) 切EH產生ㄅ圖。



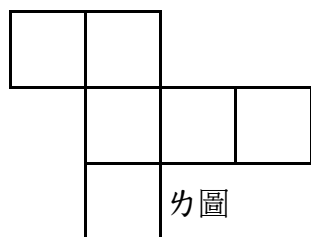
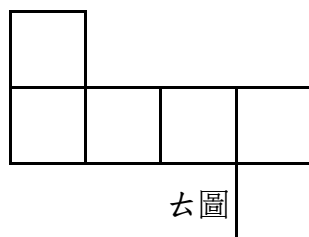
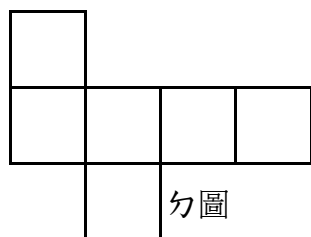
2. 切CD、DH、CG、AE、BF、EF後，

- (1) 切AD產生ㄇ圖； (2) 切BC產生ㄇ圖；
- (3) 切FG產生ㄇ圖； (4) 切EH產生ㄇ圖。

3. 切CD、DH、CG、AB、AE、EF後，

- (1) 切AD產生ㄇ圖； (2) 切BC產生ㄅ圖；

(3) 切FG 產生去圖；(4) 切EH 產生勿圖。



(二) 切第一面及第二面：

1. 切DH、HG、CG、AD、BC後，於 {BF, AE, EF, EH, FG} 中，任選二邊切開，

(1) 切BF, AE產生ㄌ圖，(2) 切BF, EF產生ㄋ圖，(3) 切BF, EH產生勿圖，

(4) 切BF, FG沒有產生六連正方形，(5) 切AE, EF產生ㄋ圖，

(6) 切AE, EH沒有產生六連正方形，(7) 切AE, FG產生勿圖，

(8) 切EF, EH產生ㄌ圖，(9) 切EF, FG產生ㄌ圖，(10) 切EH, FG產生ㄌ圖。

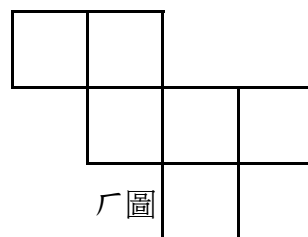
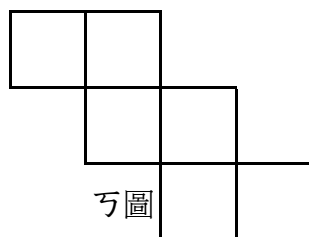
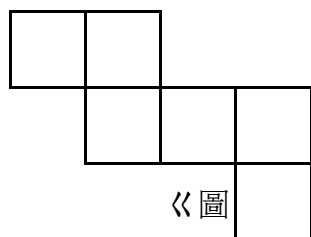
2 切DE、HG、CG、AD、AB後，於 {BF, AE, EF, EH, FG} 中，任選二邊切開，

(1) 切BF, AE產生ㄌ圖，(2) 切BF, EF產生去圖，(3) 切BF, EH產生ㄌ圖，

(4) 切BF, FG沒有產生六連正方形，(5) 切AE, EF產生勿圖，

(6) 切AE, EH沒有產生六連正方形，(7) 切AE, FG產生ㄌ圖，

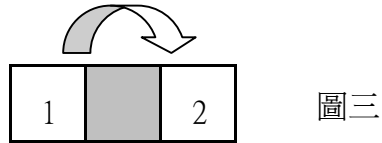
(8) 切EF, EH產生ㄌ圖，(9) 切EF, FG產生ㄌ圖，(10) 切EH, FG產生ㄌ圖。



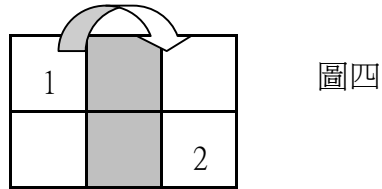
伍、討論

在研究方法中，我們已使用兩種方法找出11個正六面體的展開圖。現在，我們想利用正六面體的三組對面的排列位置，來分辨一個六連正方形是否為正六面體的展開圖。

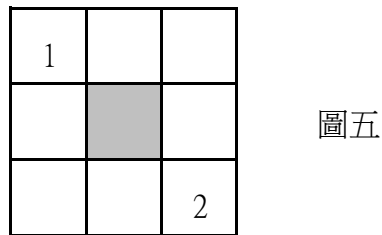
一、第一原則：正六面體的展開圖對面為**象棋中包的走法**，如圖三所示，1和2是對面，陰影部份為相鄰的正方形。



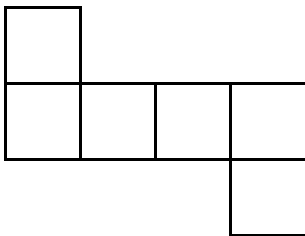
二、第二原則：正六面體的展開圖對面為**象棋中馬的走法**，如圖四所示，1和2是對面，陰影部份為相鄰的正方形。



三、第三原則：正六面體的展開圖對面為**象棋中象的走法**，如圖五所示，1和2是對面，陰影部份為相鄰的正方形。



如果依上面三原則仍找不出三組對面，而且不是如下的六連正方形，



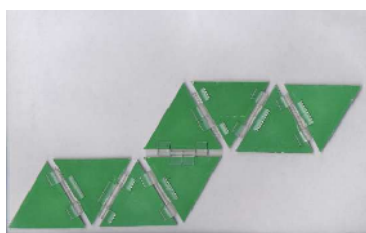
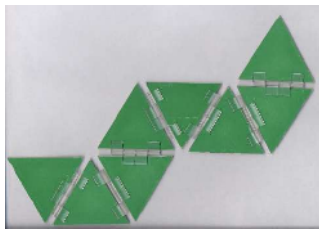
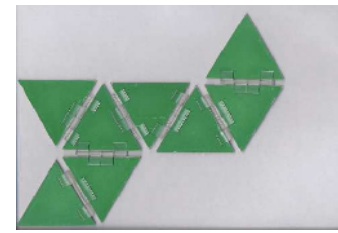
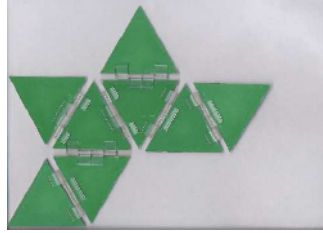
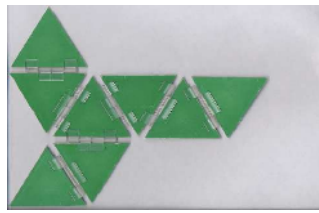
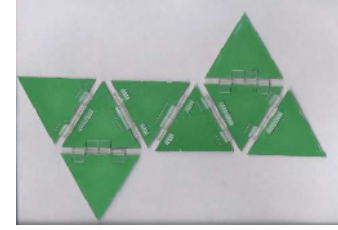
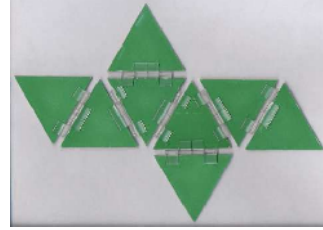
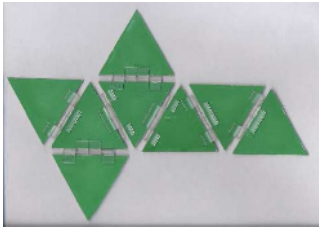
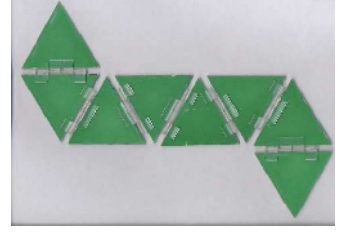
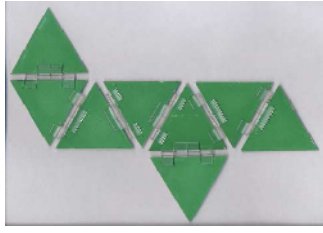
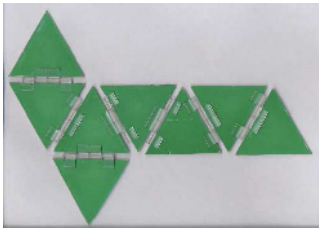
那麼這六連正方形就不是正六面體的展開圖。

陸、相關問題



一、如上面圖示，正六邊形不可能為正多面體的面；正五邊形、正四邊形、正三邊形都可為正多面體的面。正多面體最多有五種（以正三邊形為面可能有三種）。

二、正八面體的展開圖也是11個，和正六面體的展開圖類似，如下圖示。



柒、參考資料

康軒版五年級教科書。

【評語】 080401

利用切割和旋轉 90 度的方法，可將六連正方形分成三類，並以此分辨一個六連正方形是否為正六面體的展開圖，進而延伸到正八面體展開圖的判別，具實用性，值得鼓勵。